NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. THÉM. LESTIBOUDOIS,
Conseiller d'État,
Chevalier de la Légion d'honneur, Membre correspondant de l'Institut, etc.

PARIS,
IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
RUE MIGNON, 2.
1856.

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. THÉMISTOCLE LESTIBOUDOIS.

TITRES.

Conseiller d'État;
Chevalier de la Légion d'honneur ;
Membre correspondant de l'Institut (section de botanique) en 1845 ;
Docteur ès sciences;
Docteur en médecine;
Professeur de botanique et de zoologie à Lille, depuis 1819 (1);
Chargé du cours d'anatomie et de physiologie végétale à la Faculté des sciences de Paris en 1848 ;
Médecin consultant de l'hôpital Saint-Sauveur à Lille;
Médecin des pauvres de Lille ;
Médecin en chef de l'Asile des aliénés de Lille;
Membre et président de la Société des sciences de Lille;
Membre d'un grand nombre de sociétés académiques de France et de l'étranger ;
Membre et président du conseil de salubrité du département du Nord;
Membre de l'intendance sanitaire du Nord;
Membre correspondant de l'Académie de médecine;
Membre correspondant de la Société centrale d'agriculture ;
Membre du jury médical du Nord.

Adjoint à la mairie de Lille en 1830;
Député de 1839 à 1848 ;
Membre de l'assemblée législative de 1849 à 1851 ;
Membre du conseil général du Nord.

(1) M. Lestiboudois a succédé à son père et à son grand-père, qui ont professé la botanique à Lille depuis 1760.

OUVRAGES PUBLIÉS.

1819. — *Essai sur les Cypéracées*, thèse soutenue à la Faculté de médecine de Paris pour obtenir le grade de docteur.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est appliqué à montrer que les parties, de formes variables, qui accompagnent les organes sexuels des Cypéracées, et auxquelles on donnait différents noms, étaient en réalité un seul et même organe, et constituaient le *calice* dont on supposait les Cypéracées dépourvues. Ainsi, dès son premier travail, il s'attachait à la méthode de comparaison générale qui sert de base à la classification naturelle. Cette manière d'envisager les organes des Cypéracées mérita l'approbation de l'immortel auteur des familles naturelles, examinateur de la thèse.

L'auteur s'attache ensuite à caractériser exactement les genres mal définis des Cypéracées, et divise ceux qui, en raison de leur structure, comportent une séparation utile. La plupart des genres nouveaux qu'il a établis ont été adoptés par les botanistes.

M. Lestiboudois a rédigé la liste des espèces qui rentrent dans les différents genres. Cette nomenclature est restée manuscrite.

1821. — *Notice sur la plus interne des enveloppes des Graminées* (*Mémoires de la Société de sciences de Lille*).

Ce travail a pour but de prouver que les écailles placées sur l'un des côtés de l'ovaire de la plupart des Graminées, et qu'on nomme *lodicules*, forment parfois une enveloppe régulière qui, par sa position relative, l'insertion, le nombre des parties qui la composent, représente un véritable calice, dont la symétrie est ternaire, comme dans les autres Monocotylédonés. Les principes qui ont servi à dénommer les organes des Cypéracées sont ainsi appliqués à caractériser ceux des Graminées.

1821. — *Mémoire sur les fruits des Papavéracées et les fruits siliqueux* (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*).

L'auteur prouve que le fruit capsulaire de certaines Papavéracées, celui du Pavot par exemple, est organisé comme les fruits siliqueux, c'est-à-dire qu'il a les trophospermes intervalvaires. Il établit ainsi la similitude des fruits de tous les genres d'une famille naturelle, et l'analogie des Papavéracées avec les Crucifères.

1822. — *Mémoire sur la structure des Monocotylédonés*, in-8 (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*, planche).

Ce travail fut publié quand on enseignait dans les écoles la théorie qu'on attribuait à M. Desfontaines, à savoir que les Monocotylédonés ont un système cortical et un système ligneux comme les Dicotylédonés; mais que dans ces derniers les fibres nouvelles sont formées à la périphérie du système ligneux, tandis que dans les premiers elles sont formées au centre : ce qui avait fait donner aux Monocotylédonés le nom d'*endogènes*, et aux Dicotylédonés le nom d'*exogènes*, par De Candolle. M. Lestiboudois établit que dans les Monocotylédonés on ne trouve pas deux systèmes distincts, une écorce ou un système ligneux séparables; que les faisceaux vasculaires des deux systèmes sont confondus; qu'il y a ainsi unité de système. Ce fait a depuis été mis hors de doute par les grands travaux de M. Hugo Mohl.

M. Lestiboudois a de plus avancé que le système unique des Monocotylédonés s'accroît comme l'écorce : des fibres nouvelles se forment en dedans des anciennes fibres. A la vérité, on a reconnu qu'une partie se forme dans de la zone médullaire externe; mais elles sont créées, en réalité, comme celles des arbres à structure anormale, dans lesquels les couches corticales, à certaines époques, restent unies aux fibres ligneuses, et dans lesquels des faisceaux fibro-vasculaires nouveaux se forment dans le tissu médullaire du système cortical lui-même.

1823. — *Mémoire sur l'insertion des étamines des Crucifères* (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*).

Ce Mémoire a pour objet de décrire l'insertion toute spéciale des plantes de la famille des Crucifères, de tirer, des particularités qu'elles présentent, la preuve qu'elles ont les éléments de huit étamines, de ramener ainsi leurs fleurs au type régulier dont elles s'écartent puissamment.

1823-1824. — *Mémoires sur le* Canna indica, *et sur la famille des* Balisiers *et des* Bananiers (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*).

Voir plus loin le *Mémoire sur les Musacées, les Scitaminées*, etc.

1825. — *Du réceptacle et de l'insertion des organes floraux* (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*).

L'auteur expose que les quatre cercles d'expansions qui constituent la fleur, en

s'épanouissant successivement, sont naturellement distincts les uns des autres ;

Que cependant ils peuvent contracter des adhérences;

Qu'ainsi les étamines peuvent rester libres, ou se souder avec l'ovaire, la corolle, le calice ; que ce sont ces diverses soudures qui ont fait considérer les étamines comme naissant en *divers points*, et ayant diverses *insertions;* qu'on a considéré l'insertion dcs étamines dans ses rapports avec le pistil, que pour cette raison on l'a nommée *relative ;*

Que l'insertion relative est vague, qu'il n'y a de bien déterminé que l'insertion *absolue*, c'est-à-dire celle qui résulte de l'adhérence des étamines avec les autres organes floraux;

Que l'adhérence des étamines avec le calice est la seule qui fournisse des caractères généraux; qu'il n'y a conséquemment que deux grandes insertions: celle dans laquelle le calice et les étamines sont unis, celle dans laquelle ils sont séparés ;

Que l'union des étamines avec les autres organes floraux ne fait que modifier ces deux insertions ;

Que l'insertion peut encore être modifiée par les rapports des étamines avec les diverses espèces de *disques.*

Que ces modifications importantes, si elles ne peuvent servir à caractériser les classes, sont précieuses pour distinguer les familles.

Ces principes posés, l'auteur définit les principales modifications de l'insertion.

1826. — *Botanographie élémentaire*, 1 vol. in-8. Lille.

Ce livre est un exposé des principes généraux de la botanique, dans lequel les termes techniques sont définis avec rigueur , et dans lequel sont exposées les théories sur l'anatomie et la physiologie des végétaux. Il traite d'une manière spéciale quelques points difficiles de l'organographie. C'est le premier ouvrage élémentaire dans lequel les caractères de toutes les familles naturelles ont été présentés. Depuis, tous les professeurs ont jugé indispensable de les exposer dans les traités de botanique.

1827. — *Botanographie belgique*, ou *Flore du nord de la France et de la Belgique*, 2 vol. in-8.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est proposé :

1° De combiner avec la méthode naturelle la méthode analytique de l'ancienne botanographie belgique que MM. Duméril et De Candolle ont déclarée la plus facile de celles qui avaient été publiées ;

2° De décrire les plantes découvertes depuis la publication de la première édition. Les Cryptogames étaient excessivement nombreuses. Parmi les Phanérogames, il y en avait de fort importantes, découvertes par l'auteur, par exemple le *Malaxis paludosa*, le *Lobelia dortmanna*, le *Cnicus tartaricus*, etc., etc.;

3° De décrire avec le plus d'exactitude possible toutes les espèces qui ont été examinées à l'état frais, surtout les Phanérogames. On peut penser qu'il y a peu d'ouvrages où ces dernières soient décrites avec plus de soin.

Les observations minutieuses dont les plantes ont été l'objet n'ont pas eu seulement pour but d'établir les différences spécifiques, mais encore de circonscrire plus nettement les genres, et même de constater avec plus d'exactitude les affinités naturelles. Ainsi a été constatée la parfaite analogie du fruit des Composées avec le fruit triloculaire de certaines Valérianées, etc.

1828. — *Botanique des dames*, 3 vol. in-12; planches.

Ouvrage destiné à rendre plus facile l'étude des végétaux.

1828. — *Mémoire sur l'*Hedychium angustifolium (*Mémoires de la Société des sciences de Lille; Annales des sciences naturelles*, 1829; planches).
Voir plus loin le *Mémoire sur les Musacées, les Scitaminées*, etc.

1830. — *Mémoire sur le* Globba nutans *et le* Globba erecta (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*; planches).

Voir plus loin le *Mémoire sur les Musacées, les Scitaminées*, etc.

1836. — *Observations microscopiques sur le filament du Lin et du Coton* (avec planche) (*Mémoires de la Société des sciences de Lille*).

Dans ce Mémoire, l'auteur, pour satisfaire à la demande de l'administration des douanes, donne les caractères qui peuvent servir à distinguer les filaments du Lin de ceux du Coton.

1836. — *Mémoire sur le* Samolus *et les* Lysimachia (*Mémoires de la Société des sciences de Lille;* planche).

Ce Mémoire prouve que les étamines ne sont oppositives dans les Lysimachiées que parce que les fleurs sont naturellement diplostémones, et que les étamines alternatives avortent et disparaissent complétement dans le plus grand nombre des cas; mais elles persistent dans le *Samolus europœus;* elles occupent leur place normale dans un *Samolus* de la Nouvelle-Hollande; elles font rigoureusement partie du cercle staminaire dans certaines *Lysimachia* (*Botan. belgique*, 1826) dans lesquelles elles n'avaient pas même été aperçues.

1836. — *Mémoire sur les Asclépiadées.*

Ce Mémoire établit que les fleurs des Asclépiadées à pollen pulvérulent non attaché au stigmate, et dont chaque masse est sans connexion avec la masse correspondante de l'étamine voisine, se lient par des nuances insensibles aux fleurs dont le pollen est solide, adhèrent au stigmate et aux masses voisines par des rétinacles; que les rétinacles qui unissent deux masses polliniques appartenant à des étamines distinctes sont formées de deux parties indépendantes et seulement accolées. Ces faits prouvent que toutes les fleurs des plantes de cette famille sont constituées d'après un seul type normal.

1839. — *Mémoire sur les Musacées, les Scitaminées, les Cannées, les Orchidées (Mémoires de la Société des sciences de Lille; Annales des sciences naturelles*, t. XV, mai; planches).

Ce travail est le complément des études faites sur le *Canna*, l'*Hedychium*, le *Globba*, etc.

Cette série de Mémoires a pour objet de prouver que les appendices pétaliformes qui rendent si singulières les fleurs des Cannées et des Scitaminées, et dont la nature était ignorée des botanistes, ne sont autre chose que des étamines avortées; qu'en débarrassant le système calicinal de ces parties qui ne lui appartiennent pas, et en les restituant au système staminaire formé d'une seule étamine fertile, on rend à ces plantes un système calicinal et un système staminaire réguliers, dont la symétrie est ternaire, comme celle des enveloppes florales et du fruit des autres Monocotylédonés. Ainsi est établie la parfaite connaissance des organes des Cannées et des Scitaminées, et cette connaissance permet à l'auteur de circonscrire rigoureusement les genres de ces familles si mal définis jusque-là.

Ensuite il établit la complète analogie des Cannées et des Scitaminées avec les Musacées, et aussi avec les Orchidées, qu'il ramène au type régulier, et il montre les différences de ces divers groupes.

A. Richard (*Elém. de bot.*) et M. Lindley (*Introduction of botany*) ont adopté complétement les vues de l'auteur sur la structure des Cannées, des Scitaminées, etc., etc.

1840.— *Études sur l'anatomie et la physiologie des végétaux*, 1 vol. in-8, planches.

Dans ce travail, et dans ceux qu'il a postérieurement publiés, l'auteur s'est proposé : 1° de soumettre à un nouvel examen les faits essentiels de l'organisation végétale, dont plusieurs étaient contestés et avaient besoin d'une nouvelle démonstration, et dont d'autres étaient incomplétement connus; 2° de faire

connaître le mode de formation de tous les organes engendrés par les tiges, les causes de leurs analogies, de leurs dissemblances, de leurs dispositions variées : c'était entrer dans une voie nouvelle, car on n'avait pas découvert les relations qui existent entre la structure des tiges et celle des organes appendiculaires; c'était fonder l'anatomie comparée des végétaux et poser les principes de la philosophie botanique, car on n'avait pas démontré, au moyen de preuves anatomiques, la communauté d'origine et l'identité primordiale de systèmes d'organes variés dans leurs formes, ni indiqué les lois qui président à leurs modifications.

Les observations multipliées, faites pour atteindre le *premier but*, permettent à l'auteur de regarder les faits suivants comme devant servir de base à la théorie du développement des végétaux.

Le tissu utriculaire et le tissu vasculaire ont la plus parfaite analogie; leurs formes se nuancent; les vaisseaux articulés constituent le tissu intermédiaire.

Ces deux tissus présentent deux modifications essentielles : tantôt ils sont constitués par une membrane simple, mince, transparente; tantôt leur membrane est doublée par un tissu formant des lames spiralées déroulables ou présentant un plus ou moins grand nombre de soudures, de manière à laisser entre elles des ouvertures plus ou moins nombreuses et de formes diverses.

La membrane des utricules, en outre, peut se recouvrir de dépôts qui vont jusqu'à en combler la cavité : c'est à ces dépôts que les tissus ligneux, ou fibreux, ou parenchymateux, doivent leur couleur, leur densité, leurs propriétés diverses.

Les vaisseaux à paroi mince, simple, transparente, sont les vaisseaux *propres;* les vaisseaux dont la paroi est doublée par des lames spiralées susceptibles d'être retirées sont les vaisseaux *trachéens;* leurs lames internes sont simples ou multiples, à bords rapprochés ou écartés, distincts ou soudés, et leurs points de soudure sont plus ou moins réguliers, distants ou rapprochés de manière à former des fentes, des pores; en raison de ces dispositions, les vaisseaux *trachéens* ont été distingués en trachées, vaisseaux fendus, scalariformes, poreux et mixtes.

Tous ces vaisseaux sont évidemment des modifications les uns des autres.

Les vaisseaux trachéens se forment généralement dans un ordre régulier :

Les premiers sont les trachées à lames libres, simples, écartées; viennent après les trachées à lames multiples plus ou moins serrées.

Puis suivent les trachées à lames ne présentant que des soudures rares et distantes, les vaisseaux à lames régulièrement soudées de manière à laisser entre elles des fentes, ceux à pores réguliers, ceux à pores multipliés et confus.

Les couches de bois se distinguent parce que les vaisseaux de la partie qui commence une couche diffèrent de ceux de la fin de la couche qui précède.

Les espèces de vaisseaux qu'on trouve dans la tige se retrouvent dans la racine Les trachées simples y sont seulement plus rares.

Dans les Dicotylédonés, les vaisseaux naissent dans des faisceaux parenchymateux, longitudinaux, arrondis, en nombre déterminé, distincts, ou se soudant plus ou moins régulièrement.

Ces faisceaux présentent dans leur épaisseur une partie plus transparente, plus molle, plus récente que le reste, dans laquelle se constituent les parties nouvelles. Cet interstice d'accroissement sépare les faisceaux en deux parties : une extérieure ou corticale, renfermant la masse principale des vaisseaux propres; une intérieure ou ligneuse, renfermant tous les vaisseaux trachéens.

L'interstice transparent des faisceaux vasculaires correspond à un interstice semblable qu'on observe dans les portions de tissu médullaire qui séparent les faisceaux, et qui constituent les rayons médullaires primitifs ; de sorte que la tige présente une zone transparente complète entre le système cortical et le système central, systèmes qui sont réellement continus, mais facilement séparables, en certaines saisons, parce que la zone d'accroissement est sans solidité, et, pour ainsi dire, semi-fluide.

Dans certaines tiges annuelles, les faisceaux vasculaires ont un accroissement borné ; ils restent arrondis et distincts ; la zone transparente devient solide, de sorte qu'on ne peut plus séparer l'écorce du bois.

Dans d'autres, et dans les tiges perennelles, les faisceaux s'accroissent d'une manière continue et s'élargissent de plus en plus : de nouvelles parties corticales s'ajoutent à la surface interne de l'écorce, et de nouvelles fibres ligneuses à la surface externe du bois. L'accroissement a lieu ainsi d'une manière continue entre le bois et l'écorce.

Les groupes de vaisseaux qui composent les faisceaux se multiplient, laissant entre eux des intervalles médullaires réguliers ; de sorte que les rayons médullaires augmentent en nombre, les rayons secondaires n'arrivent pas au centre, ceux qui les suivent s'en approchent de moins en moins. Dans certaines tiges, la division s'opère si régulièrement qu'on reconnaît toujours le nombre des faisceaux primitifs.

Les groupes vasculaires sont non-seulement séparés par des intervalles cellulaires de ceux qui sont placés à côté d'eux, mais aussi des groupes vis-à-vis desquels ils sont placés. Ces intervalles médullaires correspondent parfois aux intervalles des faisceaux voisins ; de sorte qu'on distingue alors des circonférences médullaires comme on distingue des rayons médullaires.

Les rayons médullaires primitifs prennent habituellement la même consistance que les rayons secondaires, de sorte que tous les faisceaux sont véritablement

unis et forment des couches continues. Quelquefois le tissu des rayons primitifs est lâche, peu consistant, différent du tissu utriculaire qui se forme dans les faisceaux vasculaires entre les groupes de vaisseaux; dans ce cas les faisceaux vasculaires primitifs semblent toujours séparés.

Les faisceaux vasculaires des Dicotylédonés s'épanouissent supérieurement en feuilles; inférieurement ils constituent les racines et les fibrilles radicales, qui n'en sont que l'épanouissement.

Dans les *Monocotylédonés*, les faisceaux vasculaires ont un accroissement limité, et ils restent arrondis comme dans certaines tiges annuelles; ils ont un interstice d'accroissement qui se solidifie, ou qui se détruit par la dessiccation, et laisse un vide plus ou moins apparent. Leur analogie avec ceux des tiges dicotylédonées annuelles est parfaite, et cette analogie comble l'immense intervalle qui existait entre les Dicotylédonés et les Monocotylédonés.

De nouveaux faisceaux arrondis se forment successivement dans les Monocotylédonés perennels. Ils sont produits par l'union de fibrilles déliées qui tirent leur origine des anciens faisceaux, à des hauteurs diverses, et constituent ainsi un lacis quelquefois inextricable. En conséquence, les fibres caulinaires ne s'étendent pas jusqu'aux racines. Celles-ci sont formées par des tubercules ou bourgeons adventifs qui naissent au contact du tissu parenchymateux dans lequel se forment les fibres caulinaires, et à des hauteurs plus grandes à mesure que la tige s'élève davantage; dans ces bourgeons, se forment des faisceaux fibro-vasculaires qui, à leur origine, sont unis aux faisceaux caulinaires.

La plus grande masse des fibres nouvelles se forme entre les fibres anciennes et la zone médullaire corticale; quelques-unes naissent dans l'épaisseur de la tige ou sont la continuation des fibres qui ont fourni les faisceaux foliaires. Les fibres nouvelles extérieures croisent celles qui se sont portées en dehors pour s'épanouir en feuilles. Elles croisent aussi les fibres des racines formées antérieurement. Les faisceaux fibro-vasculaires de ces dernières sont d'abord disposés en cercle; leurs premiers vaisseaux sont sur leur côté extérieur, et les accroissements se font du côté interne; au centre se forment successivement des faisceaux nouveaux : ces racines sont donc *endogènes*, et les fibres qui les constituent ne sont pas croisées.

Les Monocotylédonés se distinguent donc essentiellement, parce que l'accroissement qui se fait entre la partie corticale et la partie ligneuse de chaque faisceau est limité, au lieu d'être continu comme dans les Dicotylédonés : les faisceaux nouveaux se forment en dehors des faisceaux anciens. Ce fait unique rend raison de toutes les différences qu'on aperçoit dans la structure des Monocotylédonés, savoir : inséparabilité de l'écorce, absence des rayons médullaires, du canal médullaire et des couches concentriques du bois, cylindricité des stipes, naissance par

étage des fibres nouvelles, entrecroisement et anastomoses des fibres, coloration et densité des zones extérieures, destruction du pivot des racines, formation des racines adventives, etc.

Pour atteindre le *second but* qu'il s'est proposé, M. Lestiboudois, dans le même ouvrage, se livre à un ordre de recherches qu'on n'avait pas faites avant lui. Il examine comment les faisceaux vasculaires des tiges forment les feuilles : il trouve dans leur mode de formation la différence des feuilles vraies et des bractées foliiformes; il montre que chaque faisceau foliaire est formé par deux fibres émanées de deux faisceaux voisins, et s'unissant dans leur intervalle; que les faisceaux des feuilles cotylédonaires sont elles-mêmes formées de fibres vasculaires géminées. Il fait voir que, du nombre et de l'arrangement des faisceaux vasculaires, dépend la disposition des feuilles sur les tiges; normalement, les feuilles des Dicotylédonés sont opposées ou verticillées, parce que primitivement le nombre des faisceaux foliaires est le même dans chaque demi-circonférence, et qu'ils s'épanouissent symétriquement à la même hauteur.

Ces feuilles sont décussées, parce que les fibres des feuilles de chaque verticille alternent avec celles des verticilles qui sont au-dessus et au-dessous, et que leurs fibres médianes se trouvent dans l'intervalle des feuilles de ces verticilles; cette disposition est perpétuée dans les feuilles caulinaires, parce que chaque fibre qui s'épanouit est remplacée par les émanations de deux faisceaux interposés entre les fibres qui se rendent aux feuilles.

L'avortement d'un des faisceaux qui constituent le cercle symétrique des faisceaux vasculaires, ou sa soudure avec l'un des faisceaux voisins, suffit pour transformer la disposition des feuilles opposées, et déterminer l'alternation, parce que, à un point donné, il n'y a plus assez de faisceaux pour former deux feuilles.

La même cause détermine la spiralation des feuilles alternes.

Enfin l'arrangement des sépales et des pétales suit les mêmes lois que l'arrangement des feuilles; on obtient ainsi une preuve directe que les organes floraux sont les analogues des feuilles, et sont constitués par les mêmes éléments.

1848. — *Phyllotaxie anatomique*, in-4, planches.

Dans cet ouvrage, M. Lestiboudois examine d'une manière spéciale les rapports des feuilles séminales, primordiales, caulinaires, raméales et thalamiques (florales), avec les faisceaux fibro-vasculaires des tigelles, des tiges, des rameaux, des pédoncules; il étudie les relations qu'ont entre elles les feuilles successives, et, des faits qu'il constate, il déduit les lois de l'*expansion des organes foliacés*. Dans les *Dicotylédonés*, les faisceaux qui forment le premier cercle vasculaire

sont en nombre pair, divisés en deux groupes, qui sont chacun tantôt pair, tantôt impair. Dans le *Balsamina*, le *Faba*, le *Mercurialis*, etc., il y a deux groupes de deux faisceaux; dans le *Cucumis*, deux groupes de trois; dans le Ricin, deux groupes de quatre, etc. Les feuilles *séminales* (Cotylédons) naissent vis-à-vis l'intervalle des deux groupes, et reçoivent leurs faisceaux vasculaires de chacun d'eux; leur nervure médiane est formée par la soudure de deux fibres provenant des faisceaux qui bordent l'intervalle des deux groupes; leurs nervures latérales proviennent des intervalles de la moitié correspondante de chaque groupe; elles sont donc opposées, et le nombre de leurs nervures est en raison du nombre des faisceaux.

Dans les *Polycotylédonés*, ou végétaux à cotylédons verticillés, on retrouve la même symétrie que dans les Dicotylédonés.

Par exemple, l'*Abies balsamea* a quatre faisceaux et quatre cotylédons placés dans l'intervalle des faisceaux, dont ils reçoivent des fibres; c'est le type ordinaire. Le nombre des cotylédons est seulement augmenté; mais cette symétrie présente fréquemment des altérations déterminées par des causes diverses.

Quelquefois les deux fibres émanées des faisceaux ne s'unissent pas dans leur intervalle, et forment des feuilles cotylédonaires distinctes; il y en a donc deux dans les intervalles des faisceaux. Ainsi le *Pinus picea* a cinq faisceaux et dix cotylédons, le *P. canariensis*, quatre faisceaux et huit cotylédons; on peut donc considérer ces plantes comme ayant cinq et quatre cotylédons partagés en deux.

Mais souvent les cotylédons sont moins nombreux, parce que les faisceaux ne donnent pas une fibre sur chacun de leurs bords, ou sont plus nombreux, parce que leurs bords donnent plus d'une fibre; quelquefois ils sont opposés aux faisceaux, parce que ceux-ci se soudent, etc.

Les feuilles *primordiales* des Dicotylédonés sont tantôt opposées, tantôt alternes. Elles sont opposées quand les faisceaux primitifs se dédoublent, et que les fibres foliaires naissent par gémination dans les nouveaux intervalles créés par le dédoublement; leur nervure médiane naît dans l'intervalle médian des groupes, si leurs faisceaux étaient en nombre pair, dans l'intervalle créé par le dédoublement du faisceau médian des groupes, si leurs faisceaux étaient en nombre impair; il résulte de là que les feuilles primordiales *croisent* les cotylédons.

Les feuilles primordiales deviennent alternes par simple déplacement, ou parce que le nombre des faisceaux devient insymétrique : lorsqu'une feuille entraîne, pour former ses nervures latérales, les fibres du plus grand nombre des intervalles, la deuxième feuille ne peut s'épanouir que lorsque les faisceaux se sont reformés, c'est-à-dire plus haut que la première, et devient alterne par déplacement, exemple: *Faba*. Lorsqu'un des faisceaux, l'un des médians, par exemple, ne se dédouble pas, le nombre est insymétrique, la deuxième feuille ne peut se

développer à l'opposite et à la même hauteur que la première; elle devient encore alterne, exemples : *Cucumis*, *Balsamina*, etc.

Les feuilles caulinaires peuvent être, comme les précédentes, opposées, verticillées ou alternes.

Elles sont *opposées*, si les faisceaux primitifs, qui se sont dédoublés, continuent à former un ensemble symétrique; les intervalles qui ont produit les fibres cotylédonaires fournissent les fibres du premier, du troisième ou cinquième mérithalle caulinaire; de même, les intervalles qui ont produit les fibres des feuilles primordiales fournissent les fibres du deuxième, du quatrième, du sixième mérithalle caulinaire; conséquemment, les feuilles opposées sont décussées ou croisées. Les faisceaux foliaires se reformant habituellement au-dessus du point d'épanouissement, ou mieux au-dessus du bourgeon axillaire, la section de la tige présente, au-dessus de ce point, outre les faisceaux primitifs dédoublés (réparateurs), les faisceaux qui vont former le premier et le deuxième étage des feuilles. Le nombre des faisceaux caulinaires est donc quadruple de celui qui est nécessaire pour former les feuilles d'un mérithalle, exemple : *Sambucus.* Mais les faisceaux réparateurs peuvent s'unir aux faisceaux foliaires qui vont s'épanouir les premiers, et au point d'épanouissement se reporter sur les faisceaux, qui vont s'épanouir immédiatement au-dessus et ainsi de suite, exemple : *Clematis;* ou bien, les faisceaux, après avoir fourni par un de leurs bords les fibres du premier verticille, s'unissent par l'autre pour former celles du deuxième, et ne se séparent qu'au point d'épanouissement du premier; là elles s'unissent pour former les fibres du troisième verticille, et ne se séparent qu'au point d'épanouissement du deuxième et ainsi de suite, exemple : *Loasa*. Dans ces cas, la section de la tige au milieu du mérithalle ne montre les faisceaux qu'en nombre double de ceux qui sont nécessaires pour former les feuilles d'un mérithalle.

Les feuilles *verticillées* ont la même symétrie que les feuilles opposées, seulement elles sont au nombre de 3-4-5 à chaque étage; elles continuent à se croiser, et les faisceaux sont en nombre concordant avec celui des feuilles qui forment les verticilles. Le nombre des feuilles apparentes peut ne pas être le nombre réel, parce que les feuilles peuvent se diviser, ou les stipules interfoliacées prendre l'aspect des feuilles; celles-ci se distinguent parce qu'elles n'ont pas de bourgeons, et qu'elles ne sont pas formées par des faisceaux spéciaux, mais par des divisions des faisceaux des véritables feuilles; exemple : *Rubiacées.*

Les feuilles caulinaires deviennent alternes par simple déplacement du point d'épanouissement des feuilles; telles sont les feuilles distiques du *Faba;* elles le deviennent surtout, parce que le cercle vasculaire a cessé d'être symétrique par la

soudure ou l'avortement d'un ou de plusieurs faisceaux, ou par la division irrégulière de ces faisceaux. Elles succèdent à des feuilles primordiales alternes ou opposées. L'alternation peut n'arriver qu'au sommet de la tige. Les feuilles alternes au bas de la tige peuvent, au contraire, retourner supérieurement au type de l'opposition si le cercle vasculaire reprend sa symétrie.

Les faisceaux réparateurs sont habituellement au nombre de cinq, et les feuilles alternes suivent l'ordre quinaire ; les faisceaux foliaires se formant dans l'intervalle des faisceaux réparateurs, le cercle vasculaire est formé de dix faisceaux.

Les feuilles alternes naissent successivement à des points plus élevés, la deuxième feuille le plus à l'opposite possible de la première, la troisième le plus à l'opposite de la deuxième, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la sixième feuille se formant dans le même intervalle que la première, soit placée au-dessus d'elle.

Il résulte de l'ordre d'évolution des feuilles que les cinq premières décrivent une spirale, qui fait deux tours de la tige, avant que la sixième ou la première de la deuxième spire revienne au-dessus de la première feuille.

Si les feuilles d'une spire sont rapprochées, comme dans le bourgeon, les deux premières feuilles sont extérieures, la troisième est demi-extérieure et demi-recouverte, la quatrième et la cinquième sont recouvertes par la première.

Si les trois premiers faisceaux se subdivisent, la spire alors se compose de huit feuilles ; si les deux derniers faisceaux et les trois premiers encore se partagent, la spire a treize feuilles ; si, après les divisions qui produisent treize faisceaux, les trois premiers, les deux derniers et encore les trois premiers se partagent, la spire devient composée de vingt et une feuilles, etc. Dans tous ces types, qu'on a constatés dans les végétaux, les feuilles portant le même numéro ont la même position relative. Tous ces types ne sont donc que des modifications les uns des autres.

La réduction des faisceaux de l'ordre quinaire amène des feuilles irrégulièrement *distiques*, ou des feuilles *géminées* à paires *distiques*.

Les feuilles *fasciculées* ne sont que des bourgeons développant leurs feuilles sur un axe réduit.

Les feuilles thalamiques (sépales, pétales, étamines, carpelles) suivent les arrangements observés habituellement dans les feuilles : elles sont ordinairement quinaires dans les Dicotylédonés ; mais les faisceaux réparateurs et les faisceaux foliaires s'épanouissent à la fois, et forment les uns et les autres deux spires ; la fleur est donc formée de quatre spires qui se croisent alternativement.

Dans les Monocotylédonés la tigelle contient un cercle vasculaire, ordinairement formé de six faisceaux ; les fibres cotylédonaires naissent comme dans les Dicotylédonés des intervalles de ces faisceaux ; mais tous les intervalles envoient leurs fibres du même côté, et ne forment qu'une seule feuille cotylédonaire ;

l'opposition des feuilles est *primitivement détruite;* les deux nervures les plus proches de la ligne médiane proviennent de deux intervalles distincts, et souvent ne sont pas soudées ; de sorte que le cotylédon unique recevant les fibres de tous les faisceaux, et n'ayant pas de nervure médiane, peut être considéré comme formé de deux feuilles cotylédonaires accolées.

La feuille primordiale entraîne toutes les fibres formées par les faisceaux, comme les cotylédons : elles alternent avec les fibres de ce dernier ; elles correspondent donc aux nouveaux intervalles formés par les faisceaux qui se sont dédoublés. La feuille primordiale ne peut être tout à fait à l'opposite du cotylédon puisqu'elle ne naît pas vis-à-vis un intervalle primitif; les nervures sont en nombre pair comme celles du cotylédon, mais l'une de celles qui occupent le centre tend à devenir plus forte, et forme la nervure médiane de la feuille qui est ainsi un peu inéquilatère.

Les feuilles caulinaires des Monocotylédonés peuvent, comme celles des Dicotylédonés, être opposées, verticillées, alternes, distiques, etc. Mais les faisceaux de leur tige naissent tous d'une manière confuse ; ils ne sont pas régulièrement produits les uns par les autres, au-dessus du point d'épanouissement des fibres foliaires, comme cela a lieu dans les Dicotylédonés. On ne peut donc retrouver dans les premiers les arrangements symétriques des faisceaux caulinaires, que l'on constate dans les derniers.

L'ordre des feuilles alternes de ces plantes n'est pas habituellement le même que celui des Dicotylédonés ; au lieu de procéder de cinq faisceaux, elles semblent procéder de trois ou six groupes; au lieu d'avoir des cycles de trois et de deux feuilles, leurs cycles sont uniformément de trois. Ainsi les spires sont de trois feuilles en un tour, de six feuilles en deux tours, de neuf feuilles en trois tours, si les premiers groupes de faisceaux se dédoublent successivement. Mais ordinairement le dédoublement n'a pas lieu régulièrement. Si, dans le deuxième tour, le dernier groupe manque, la spire est de cinq; s'il manque dans le troisième tour, la spire est de huit ; ce sont les nombres des Dicotylédonés ; mais l'arrangement des feuilles n'est pas le même que dans les Dicotylédonés, si les spires contiennent plus de feuilles. Dans les Monocotylédonés, les feuilles provenant du dédoublement de trois ou six faisceaux, et non de cinq, viennent se placer près de ces faisceaux ; toutefois il est rare dans les Monocotylédonés que cette position soit prise exactement.

La distribution des feuilles subit des modifications infinies ; mais toutes ces modifications viennent confirmer cette loi, *que l'arrangement symétrique des feuilles est en concordance avec le mode de division et d'épanouissement des faisceaux caulinaires.*

1853-1854. — *Carpographie anatomique* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences* des 18 juillet 1853, 10 juillet 1854, 14 août 1854; *Annales des sciences naturelles*, 1854-1855, planches).

Dans les trois Mémoires qui composent ce travail, l'auteur prouve que les carpelles sont, comme les autres parties de la fleur, les analogues des feuilles ; leur conformation générale est la même ; leurs arrangements symétriques sont semblables ; enfin l'on constate, par les dissections, qu'ils sont formés par les mêmes faisceaux fibro-vasculaires qui constituent les feuilles, les sépales, les pétales, les étamines. Dans les cas mêmes où le nombre des carpelles n'est plus symétrique avec celui des autres organes floraux, on voit fréquemment les faisceaux carpellaires conserver leur nombre normal. Les végétaux à symétrie quinaire et à fruits biloculaires, comme le *Datura Stramonium*, offrent des exemples remarquables de cette disposition.

Les fruits diffèrent surtout entre eux, parce que les feuilles carpellaires qui les composent sont en nombre divers, et parce que ces feuilles peuvent être séparées ou se souder diversement. S'il y a une, deux, trois, un grand nombre de feuilles carpellaires, on aura des fruits mono- di- tri- poly- carpellés ; si les feuilles restent isolées, on aura des fleurs munies de plusieurs pistils distincts et des fruits *dialycarpellés ;* si elles se soudent, on aura des fleurs produisant un seul fruit composé ou *gamocarpellé ;* si les feuilles carpellaires s'épanouissent presque immédiatement et comme en un même cercle, on a des fruits *monospirés ;* si elles s'épanouissent successivement, en spirale, comme les feuilles alternes, on a les fruits *polyspirés.*

Si cette spiralation s'observe sur des fruits dialycarpellés, on a les fruits connus sous le nom de fruits *capitulés ;* si elle se rencontre dans des fruits gamocarpellés, on a des fruits à loges inégalement élevées, comme celui du Grenadier.

Dans les fruits dialycarpellés, les feuilles se plient le long de leur nervure, rapprochent leurs bords, et enferment les grains dans une cavité propre.

Dans les fruits gamocarpellés, si les feuilles se plient et se ferment de la même manière, on a un péricarpe partagé en plusieurs loges par des cloisons perpendiculaires, dont les bords séminifères, unis au centre, forment l'axe du fruit.

Si elles restent ouvertes, elles soudent leurs bords avec les bords correspondants des feuilles carpellaires voisines, et enferment les graines dans une cavité commune. Ce péricarpe uniloculaire a ses placentas pariétaux, si les bords

séminifères restent adhérents à la feuille carpellaire ; s'ils s'en séparent, les placentas formeront des filets libres, ou constitueront un axe isolé qui tient au sommet et à la base du fruit ou qui n'adhère qu'à l'un de ces points.

Ainsi, dans les fruits les plus complexes, on ne trouve que les éléments simples des feuilles carpellaires ; les cloisons sont formées par la partie repliée des feuilles ; l'axe du fruit, par leurs bords séminifères adhérents ou séparés. Mais en raison de leur volume relatif et de leur direction, les fibres trophospermiques semblent tantôt être des dépendances des fibres qui forment les valves, tantôt, au contraire, être distinctes de ces dernières, et même les former.

Les modifications profondes qu'on rencontre dans les fruits gamocarpellés ne sont déterminées que par le degré de soudure des carpelles entre eux, et par les connexions des diverses parties des feuilles carpellaires. Les carpelles peuvent être libres au sommet et soudés à la base, libres à la base et soudés au sommet, libres à la partie moyenne quand la base et le sommet sont soudés, libres sur toute leur surface, les bords trophospermiques étant seuls soudés, ou bien être greffés par toutes leurs surfaces correspondantes. Les bords des feuilles carpellaires peuvent rester à la périphérie ou s'avancer ou atteindre le centre du fruit, ou prolonger leur substance trophospermique du centre à la circonférence, ou se replier eux-mêmes du centre vers la circonférence, se courber de nouveau vers le centre, comme dans le singulier fruit des Cucurbitacées dont la structure était restée ignorée. La nervure médiane peut envoyer un prolongement jusqu'à l'axe, comme dans le Lin, l'*Astragalus*, etc. Des processus peuvent s'étendre de la paroi du fruit, s'unir à des processus semblables venus de la paroi opposée, et former ainsi des cloisons transversales qui divisent le fruit en loges superposées. Conséquemment, les altérations de la forme primitive sont innombrables ; mais l'organisation essentielle reste la même au milieu de ces altérations multipliées.

Si les modes de soudure des carpelles sont extrêmement variés, les modes de partition et de déhiscence ne le sont pas moins : les carpelles peuvent se séparer plus ou moins complétement ; les bords des feuilles carpellaires peuvent se désunir ; leur substance se diviser en long, suivant la nervure médiane, sur les côtés de celles-ci, sur les bords des cloisons, le long des nervures trophospermiques ; se diviser transversalement, irrégulièrement, ou être simplement perforées. Tous ces modes peuvent se combiner entre eux, et se rencontrer successivement avec chacune des modifications résultant du nombre des carpelles, du système et du degré de soudure, et aussi avec les modifications qui résultent de la consistance des feuilles carpellaires, du nombre de graines qu'elles renferment, etc., etc. ; les configurations des fruits sont conséquemment innombrables.

C'est donc une entreprise vaine que de tenter, comme l'ont fait le plus grand nombre des botanistes, de former autant d'*espèces* de fruits que la réunion des feuilles carpellaires pourra présenter de modifications paraissant essentielles. Le moindre défaut de cette méthode est de créer une nomenclature extrêmement compliquée, toujours incomplète, faisant supposer des structures fondamentalement différentes quand le mode de formation des fruits est universellement le même, et brisant enfin tous les rapports naturels, puisque les mêmes types sont désignés par une multitude d'expressions différentes, quand ils sont diversement associés.

Il est bien préférable de définir rigoureusement les modifications qui affectent les éléments carpellaires, et de les exposer dans leurs combinaisons multiples. M. Lestiboudois, passant en revue les *espèces* de fruits qui ont été adoptées, montre qu'on peut les caractériser toutes au moyen d'expressions peu nombreuses; il prouve qu'on peut de même caractériser tous les fruits qui n'ont pas été compris dans les nomenclatures usitées, qu'on satisfait ainsi à tous les besoins des descriptions, et qu'on fait ressortir par cette méthode les vraies affinités des péricarpes.

1854-1855. — *Structure comparée des tiges des végétaux vasculaires.* — *Comptes rendus de l'Institut*, p. 880.

Dans les travaux précédents (*Étude sur l'anatomie des végétaux*, 1840; *Phyllotaxie*, 1848; *carpographie*, 1853), M. Lestiboudois a exposé la structure des faisceaux fibro-vasculaires des Dicotylédonés et des Monocotylédonés et leurs relations avec les expansions foliacées (feuilles, sépales, pétales, étamines, carpelles); dans une série nouvelle de mémoires, il recherche si les faisceaux fibro-vasculaires des Acotylédonés sont soumis aux mêmes lois d'expansion, et sont anatomiquement similaires.

I. *Mémoire sur les Fougères arborescentes.* — Ce sont les seules qui aient été étudiées avec un soin spécial; mais les botanistes ne sont pas d'accord sur l'idée qu'on doit se faire de leur structure : les uns croient leur tige formée seulement par l'union des pétioles; les autres la croient organisée comme celle des Monocotylédonés. M. Hugo Mohl pense que sa conformation présente un type distinct, que leur corps ligneux forme un cylindre divisé seulement par des fentes étroites au-dessous des feuilles, et que cette structure a plus d'analogie avec celle des Dicotylédonés qu'avec celle des Monocotylédonés.

Leur tige est formée d'une couche sous-épidermique compacte, et d'un tissu cellulaire abondant dans lequel on trouve des cellules pleines de matières brunes; dans ce tissu sont placées en cercle des lames, courbées ou pliées

de manière à diriger leurs bords en dehors, tantôt distinctes et séparées par des fibres isolées, tantôt soudées par des lames dont la concavité est dirigée en dedans, de sorte que les lames unies forment de doubles courbures.

Ces lames sont formées : 1° à l'extérieur d'une couche continue de tissu d'une couleur foncée, compact, ligneux, interrompu au point d'épanouissement des vaisseaux, variant d'épaisseur dans les divers points de son contour formé de cellules allongées, souvent aiguës aux extrémités, à parois épaisses, à cavités quelquefois oblitérées ; 2° au centre, de vaisseaux pâles d'un grand diamètre, scalariformes ou poreux, unis entre eux par un tissu formé de cellules allongées, pâles, peu consistantes ; le groupe vasculaire est uni avec la couche extérieure noire, par un tissu utriculaire généralement lâche. Ces lames ne s'accroissent pas par la formation successive de nouveaux groupes vasculaires ; elles s'allongent seulement par leur extrémité; elles sont donc organisées comme les faisceaux des Monocotylédonés.

M. Hugo Mohl pense que la zone noire extérieure n'appartient pas aux faisceaux ; que dès lors ceux-ci diffèrent des faisceaux monocotylédonés, parce qu'ils n'ont pas ce qu'il nomme le *liber*, et qu'ils sont privés de vaisseaux propres. Ce qui le porte à croire que cette couche extérieure est étrangère aux faisceaux, c'est qu'elle n'est unie aux vaisseaux que par un tissu médullaire lâche, qu'elle fait le tour du groupe vasculaire, et qu'elle n'existe pas dans les fougères herbacées ; mais ce n'est que par les progrès de l'âge que la couche interposée entre le tissu compact et les vaisseaux des fougères devient lâche et vide ; dans les Monocotylédonés les vaisseaux, en certains points, sont aussi complétement entourés de tissu compact (*Études anat.*, pl. XX, fig. 7-11) que dans les fougères arborescentes ; enfin, ce tissu existe dans les fougères herbacées (voyez plus loin), aussi visiblement, au moins, que dans beaucoup de Monocotylédonés. Quant aux vaisseaux propres, Schultz affirme qu'ils se rencontrent dans les lames des fougères ; ces lames ont donc tous les éléments qui constituent les faisceaux des Monocotylédonés et des Dicotylédonés.

Le nombre des lames vasculaires des fougères arborescentes est tout à fait en concordance avec le nombre des feuilles. Dans les tiges à feuilles spiralées, le nombre des lames égale le nombre des feuilles d'une spire ou de deux tours, les feuilles de chaque tour de la spire naissant dans des intervalles qui alternent entre eux ; dans presque toutes les tiges à feuilles verticillées, le nombre des lames est égal à celui des feuilles de deux verticilles croisés, les fibres des feuilles des deux verticilles naissant aussi dans les intervalles alternatifs. Pour constituer ces feuilles, les lames voisines s'unissent et forment les courbes à convexité extérieure ; elles se séparent par l'effet de l'épanouissement même des

fibres foliaires. Ces fibres se dirigent fort obliquement en dehors, et pénètrent dans le pétiole loin du point où elles se sont séparées du cercle vasculaire. Les lames peuvent donc se rapprocher avant leur entière éruption ; elles se rapprochent, en effet, vers le milieu de l'épaisseur du pétiole pour former la feuille correspondante supérieure; elles se séparent très promptement, et laissent libres, entre elles, les fibres de cette feuille.

Si donc, dans une espèce à feuilles verticillées, on fait une section transversale de la tige au-dessus de la moitié des cicatrices d'un verticille, on trouve des lames unies pour former les feuilles du verticille supérieur correspondant; si la section est faite au-dessus de ces cicatrices et au-dessous de la partie moyenne des cicatrices du verticille croisé, toutes les lames sont libres; si la section est faite au-dessus de la partie moyenne de ces dernières cicatrices, les lames sont unies de nouveau. Les soudures sont en même nombre qu'à l'étage inférieur; mais elles ont changé de place : elles sont alternes avec les précédentes ; ces dispositions sont celles qu'on observe habituellement dans les Dicotylédonés à feuilles verticillées (*Étud. anat.*, pl. XII et XIII).

Dans certaines espèces, les lames rapprochées au-dessus d'un verticille pour former des fibres du verticille correspondant supérieur, au lieu de se séparer presque immédiatement, restent soudées jusqu'à ce que les fibres du verticille alternatif aient fait éruption ; alors on n'aperçoit jamais à la fois que la moitié des séparations des lames, puisque aussitôt que les unes se séparent, les autres se soudent. Dans ce cas, le nombre des lames paraît être réduit au nombre des feuilles d'un seul verticille. Cette disposition est celle qu'on observe dans le *Loasa* (*Phyll.*, pl. I, fig. 11), et l'inverse de celle qu'on observe dans le *Clematis* (*Étud. anat.*, pl. XI), qui a les feuilles opposées aux faisceaux.

Dans les fougères à feuilles alternes, les soudures et séparations des lames ont lieu à des hauteurs diverses, selon le point d'éruption des feuilles qu'elles forment, et les soudures isolées des lames apparaissent sur des points différents de la circonférence de la tige, comme on le voit dans les Dicotylédonés à feuilles alternes (*Étud. anat.*, pl. I).

Ainsi, la structure des lames vasculaires, leur nombre, la position qu'elles ont relativement aux expansions foliacées, le mode d'éruption de leurs fibres, leur influence décisive sur les arrangements des feuilles, tout est semblable à ce qu'on observe dans les autres végétaux. Si des faisceaux distincts n'apparaissent pas entre les lames pour former les feuilles, et ne doublent pas le nombre des faisceaux caulinaires, cela tient à ce que les fibres foliaires restent éparses et isolées.

II. *Mémoire sur les Fougères herbacées.* — Leur structure rend plus évidente

encore l'analogie des faisceaux fibro-vasculaires des plantes de cette famille avec ceux des autres végétaux.

La tige des fougères herbacées est un rhizome plus ou moins rampant, plus ou moins charnu; mais elle se lie à celles des Fougères arborescentes par de nombreuses transitions; ainsi les *Lomaria* ont une tige dressée et ligneuse, qui est cependant peu volumineuse, comme perdue dans une couche de racines aériennes, sinueuse en son contour, munie de faisceaux vasculaires arrondis, comme dans le plus grand nombre des espèces herbacées.

Les tiges de ces dernières sont composées des mêmes parties que les tiges arborescentes; elles ont un épiderme souvent noirâtre, une couche sous-épidermique dense, dure, une moelle abondante dans laquelle est un cercle vasculaire qui la partage en une couche extérieure et une partie centrale: dans cette moelle sont éparses des cellules pleines de matière noirâtre.

Le cercle vasculaire est formé de faisceaux distincts ou réunis.

Ces faisceaux sont quelquefois courbes, et sont la représentation en miniature des lames des Fougères arborescentes. Exemple : *Osmunda regalis.*

Quelquefois ils sont en lames plus ou moins élargies; exemple : *Struthiopteris*, *Thelipteris*, etc. Quelquefois en faisceaux arrondis; exemple : *Polypodium vulgare, Scolopendrium*, etc.

Le plus souvent, il y a à la fois des lames et des faisceaux arrondis. Dans le *Pteris,* on voit des lames planes, des lames courbes, des faisceaux arrondis. Dans le *Struthiopteris* , etc., les faisceaux, à l'origine, sont placés dans un cercle transparent, et sont unis de manière à former un cercle complet. Dans l'*Hymenophyllum* et les *Trichomanes*, ils sont unis de manière à former un axe central. Nous retrouverons la première de ces dispositions dans les Marsiléacées, la deuxième dans les Lycopodiées. Les Fougères herbacées montrent donc tantôt des faisceaux arrondis et isolés, comme ceux de presque tous les végétaux, tantôt des lames plus ou moins élargies ou courbées, et ces lames sont parfois plus complétement soudées en cercle que celles des Fougères arborescentes; elles sont donc bien la transition entre tous les modes de structure que présentent ces plantes.

Leurs faisceaux s'unissent pour former les feuilles : dans l'*Osmunda*, ils sont unis par une lame à concavité intérieure, exactement comme dans les Fougères arborescentes. Dans le *Blechum*, le *Pteris cretica*, les lames, en s'unissant, forment des angles dont le sommet, dirigé en dehors, fournit les fibres foliaires. Dans le *Struthiopteris*, le *Thelipteris*, etc., les lames, par leur union, ne forment que des lames plus élargies.

Les soudures des faisceaux, s'opérant pour donner naissance à des feuilles

alternes, se montrent en différents points de la circonférence, lorsqu'on coupe la tige à diverses hauteurs; elles suivent le même ordre que celles des Monocotylédonés à feuilles en spires continues dans lesquelles les feuilles des cycles successifs viennent se placer à la suite des trois qui forment le premier cycle.

La composition des faisceaux est la même que dans les Fougères arborescentes : les vaisseaux sont, pour la plupart, grands, scalariformes ou ponctués. Mais il en est aussi qui sont de véritables trachées, d'un petit diamètre; ce fait, qu'on n'avait pas découvert, montre la parfaite analogie de ces faisceaux avec ceux des autres classes.

Les vaisseaux sont entourés de cellules étroites, allongées, à parois épaisses, mais peu dures. Par le développement et la multiplication des vaisseaux, ce tissu cesse d'être apparent.

Le tissu médullaire, devenant insensiblement plus dense autour des faisceaux, leur forme une sorte de gaîne composée de plusieurs rangées de cellules, ou d'une seule, ou même d'une paroi épaissie. Ces gaînes se séparent facilement des vaisseaux, auxquels elles ne sont unies que par un tissu souvent très ténu, formant une couche médullaire apparente dans le *Pteris;* elles se colorent souvent en noir, surtout dans les pétioles ; elles représentent donc la zone colorée des Fougères arborescentes, à la dureté près.

Les Fougères herbacées forment leurs fibres foliaires comme les espèces arborescentes: deux faisceaux s'unissent, pour constituer ces fibres, et restent de nouveau séparés quand celles-ci se portent en dehors pour pénétrer dans les pétioles.

Ces fibres foliaires sont rarement nombreuses comme dans les Fougères arborescentes : quelquefois il n'y en a qu'une seule, en forme de lame (exemple : *Osmunda*); le plus souvent deux (exemple: *Struthiopteris, Thelipteris; A. filix femina; A. molle, fragile, bulbiferum ; Scolopendrium*, etc.); il y en a trois dans le *Blechnum*, cinq dans le *Polypodium filix mas*, et six dans le *Polypodium vulgare*.

Ces fibres se dirigent fort obliquement vers les pétioles, et restent longtemps dans la tige; en dehors du cercle vasculaire, devenant de plus en plus extérieures à mesure qu'elles s'approchent du point d'épanouissement, de sorte qu'on peut reconnaître leur rang avant leur émersion. Quelquefois elles se séparent par leur partie centrale, avant d'avoir leurs bords libres, de sorte qu'il y a des lacunes dans la couche médullaire externe du rhizome. Exemple : *A. fragile*.

L'*Ophioglossum* semble s'éloigner de la conformation habituelle: son rhizome tuberculiforme est terminé par un bourgeon, à la base duquel s'en forment successivement d'autres ; il est couvert des cicatrices des anciennes feuilles

dans sa région supérieure, et garni de racines dans toute la région inférieure et aussi entre les cicatrices foliaires; le bourgeon terminal est primitivement enfermé dans le tissu du rhizome qui lui forme une gaîne d'abord entière, puis fendue; à la base de celui-ci en est un autre plus petit qui se développera à son tour, etc. Ce mode de développement n'est pas sans analogie avec celui de certaines Orchidées.

La section transversale du rhizome entre les cicatrices foliaires, montre habituellement quatre faisceaux extérieurs et des faisceaux centraux; les premiers sont les faisceaux des feuilles séchées; chacun d'eux se rend à une cicatrice distincte, et devient plus extérieur en s'en approchant; les derniers sont les fibres des feuilles supérieures ou des bourgeons: ils forment un cercle clos ou divisé en un ou plusieurs points, les faisceaux se soudant pour constituer les feuilles successives. La section du rhizome vers son sommet montre la base de un, deux, trois bourgeons, qui sont plus ou moins apparents selon leur ordre d'évolution, et le cercle des faisceaux transparents à peine formés qui continuent le rhizome. La structure de cette plante, malgré son apparence singulière, est donc au fond la même que celle des autres fougères herbacées.

Quelques *Pteris* (*lanuginosa, aquilina*) présentent une disposition qu'on a regardée comme une anomalie inexplicable: elles ont deux cercles vasculaires séparés par un anneau de tissu noir. Le cercle extérieur est formé de nombreux faisceaux vasculaires, presque tous arrondis, quelques-uns élargis, quelquefois marqués en dehors d'une ligne noire très étroite; les faisceaux centraux sont larges, au nombre de trois, dont deux sont souvent soudés; l'anneau noir qui les entoure est large, sinueux en dehors, n'arrivant pas au contact des faisceaux. Au centre du cercle intérieur est une ligne noire, quelquefois à peine visible, ne formant parfois qu'une légère trace au contact des faisceaux. On pourrait croire que le cercle vasculaire extérieur est formé, comme dans un grand nombre de genres, par les fibres déjà séparées pour former exclusivement certaines feuilles supérieures. Il n'en est rien; en effet, ces feuilles empruntent des fibres au cercle central aussi bien qu'à l'extérieur. Près du point d'épanouissement, l'anneau noir s'ouvre du côté correspondant à la feuille; les faisceaux centraux se divisent, ainsi que les branches de l'anneau ouvert, et la feuille emporte à la fois les divisions des faisceaux centraux, la partie séparée de l'anneau noir, et les faisceaux externes correspondants.

La portion de l'anneau noir restée dans le rhizome tend à se refermer en rapprochant ses branches, et laisse en dehors des portions des faisceaux centraux qui remplacent ceux des faisceaux externes qui se sont portés dans les feuilles. Ainsi est maintenu au complet le cercle extérieur, et se perpétue la disposition singu-

lière qui distingue ces espèces. On voit donc qu'elles ont essentiellement la même structure que les autres; la seule différence qu'elles présentent, c'est que les divisions émanées du cercle central ne s'épanouissent pas toutes à la fois; quelques-unes restent en dehors de l'anneau, qui se referme, et contribueront à la formation de la feuille correspondante supérieure. Dans les bourgeons en état de développement, l'anneau noirâtre est jaune; dans les bourgeons naissants, il est transparent, comme les faisceaux centraux et extérieurs qu'a entraînés le bourgeon. L'anneau noir extérieur représente les portions extérieures des gaînes des faisceaux vasculaires qui se sont soudées; la ligne noire centrale représente les portions intérieures de ces gaînes également réunies.

Les rameaux du *Pteris* se forment exactement comme les feuilles, avec cette différence que dans les rameaux les portions de l'anneau noir tendent à s'unir par les extrémités, de manière à former un anneau plus ou moins régulier; dans les feuilles, les branches de l'anneau restent libres aux extrémités, et s'unissent par une branche transversale qui sépare les divisions produites par les deux faisceaux centraux.

Les fibres, nées des faisceaux caulinaires pour former les feuilles des fougères herbacées, ont, dans les pétioles, des dispositions remarquables et constantes, dépendant du nombre et de la disposition des fibres émanées de la tige, elles se modifient cependant dans l'étendue du pétiole ou de la nervure médiane. Dans le *Blechnum*, le faisceau médian disparaît; dans le *Polypodium vulgare*, les six faisceaux se réduisent à cinq; puis les inférieurs disparaissent, les deux supérieurs se soudent pour former un faisceau échancré dont le groupe vasculaire a la forme d'un Y ou d'un V. Le faisceau solitaire de l'*Osmunda* conserve sa forme lamellaire et infléchit ses bords; les deux faisceaux de l'*A. molle* s'élargissent et forment des lames qui se regardent et infléchissent leurs bords, puis se soudent par la face interne.

Les deux faisceaux des *A. filix femina, Thelipteris, bulbiferum, Trichomanes, Pteris cretica*, se soudent pour former un faisceau échancré, comme celui formé par les deux faisceaux supérieurs du *Polypodium vulgare*.

Les deux faisceaux du *Scolopendrium* soudés conservent d'abord entre eux leur tissu noir; puis celui-ci se partage, et les groupes vasculaires forment un X, puis un Y, enfin un V, ayant des taches noires entre leurs branches.

Dans l'*Ophioglossum*, la feuille ne reçoit qu'une fibre du cercle central; elle en a bientôt trois, puis cinq, six, sept, huit, par la division de la première; ces fibres restent isolées, et sont disposées en cercles sous la feuille. Lorsque la tige fructifère s'en sépare, elle emporte trois fibres qui bientôt, par division, en forment cinq, etc.

Dans le *Pteris*, les faiseeaux très nombreux, et garnis de leur gaîne noire, tendent à se rassembler en quatre groupes formés, du côté interne, d'un faisceau élargi et courbé, et, du eôté extérieur, de faisceaux arrondis, multiples ou solitaires; la portion du cercle noir qui correspond au côté supérieur du pétiole s'unit au tissu brun sous-épidermique et disparaît; l'autre portion tend à prendre une forme irrégulière sous les faiseeaux; la branche qui unit les deux portions du cercle noir forme une ligne vertieale qui sépare les faiseeaux de droite de eeux de gauche. Lorsque tous ces faiseeaux sont coupés obliquement, ils représentent vaguement l'aigle héraldique à deux têtes.

Ainsi, ces fibres présentent des dispositions constantes comme dans les Fougères arborescentes. Toutes les parties de ees plantes offrent donc la plus complète analogie par leur composition, leurs arrangements et leurs eonnexions. Les formes si singulières des lames se retrouvent dans les Fougères herbacées; mais leur conformation anormale s'affaiblit suceessivement; elles finissent par présenter des faisceaux tout à fait semblables à eeux qu'on observe dans le plus grand nombre des Monocotylédonés et des Dieotylédonés. Ces nuanees sont encore mieux établies dans les autres familles acotylédonées.

III. *Mémoire sur les Marsiléacées.* — La structure de ces plantes a une grande affinité avec eelle des fougères. Le *Marsilea* a un rhizome grêle, produisant des feuilles cireinales, formées de quatre folioles paraissant digitées, mais réellement bijuguées, deux folioles étant un peu supérieures et plus internes; les bourgeons sont supra-axillaires et un peu extra-axillaires, couverts de poils roux cloisonnés. Le pédoncule (tige fruetifère) naît sur le pétiole, comme dans l'*Ophioglossum*. L'épiderme du rhizome est rougeâtre; sous lui est une couche cellulaire, puis un cercle formé de vingt-huit à trente-deux lacunes séparées par des cloisons cellulaires qui s'affaissent facilement, ensuite une zone cellulaire dense, roussâtre, enfin une zone parenchymateuse pâle, un peu verdâtre, produisant dans la partie moyenne un eerele vasculaire entier comme dans le *Thelipteris*, le *Struthiopteris*, et qui finit par occuper presque toute l'épaisseur de la zone parenchymateuse. Le centre du rhizome est médullaire, roussâtre. Le cercle vasculaire est interrompu aux points d'où sortent les fibres des racines et des bourgeons. Le pétiole a un cerele de laeunes, formé de quatorze lacunes environ; il a deux faiseeaux vasculaires, soudés en V, comme dans le *Polypodium vulgare*, etc.

Le *Pilularia* diffère peu du *Marsilea*. Son rhizome est d'abord vert, ses feuilles filiformes, cireinales; ses bourgeons, plus déeidément extra-axillaires, produisent des feuilles à leurs bases, de sorte que les feuilles semblent fasciculées. Les laeunes du rhizome sont au nombre de vingt environ; la moelle centrale n'existe

pas; le cercle parenchymateux qui produit les vaisseaux s'étend jusqu'au centre; cette tige sert donc de transition entre celles dont le corps ligneux affecte la disposition circulaire et celles dans lesquelles il forme l'axe de la tige. Le pétiole n'a que dix lacunes; la zone cellulaire est peu apparente; le corps parenchymateux occupe tout le centre; le cercle vasculaire est obscurément interrompu en un point, de sorte qu'il rappelle un peu la lame vasculaire de l'*Osmunda*.

IV. *Mémoire sur les Équisétées.*— Ces plantes ont une structure d'une symétrie admirable, qui jette une vive lumière sur celle des autres acotylédonés vasculaires : elles ont des rhizomes noirs, rameux, garnis de gaînes à dents peu nombreuses (4-6 dans l'*E. arvense*, 15-16 dans l'*E. limosum*, 15-20 dans l'*E. hyemale*) et de racines verticillées, naissant seus les gaînes, et alternes avec les dents de celle-ci; les tiges aériennes ne sont que les rhizomes redressés : elles sont vertes, striées, garnies de feuilles verticillées et croisées, membraneuses, soudées dans la plus grande partie de leur étendue de manière à former des gaînes souvent noirâtres à la base, présentant en leur bord des dents en nombre pareil à celui des feuilles (4-6 dans l'*E. arvense*), alternant à chaque verticille. Ces dents sont souvent aiguës, quelquefois très courtes et très arrondies : exemple, l'*E. hyemale*. Sous les gaînes naissent des rameaux verticillés, organisés comme les tiges, alternant avec les dents de la gaîne supérieure, correspondant avec celle du mérithalle inférieur, représentant conséquemment les bourgeons de ce dernier mérithalle, qui sont supra-axillaires et ont porté à l'extrême le caractère du Marsilea; la disposition des faisceaux vasculaires expliquera d'ailleurs cette singulière situation qu'on n'avait pas comprise. Ces rameaux, ou quelques-uns d'entre eux, avortent quelquefois. Leur place est alors indiquée par une sorte de lenticelle.

La tige a un épiderme chagriné; sous lui est une couche formée do cellules blanches, petites, serrées, à parois épaisses vis-à-vis les points correspondant aux feuilles des deux verticilles, plus grandes, lâches et vertes dans les intervalles; puis un cercle de lacunes en nombre égal à celui des feuilles d'un seul verticille, séparées par des cloisons cellulaires fermes; enfin un cercle médullaire plus dense extérieurement.

Le centre est vide; la lacune centrale est interrompue à la jonction des mérithalles, par un diaphragme cellulaire; elle est très petite dans les *E. arvense* et *palustre*; plus grande dans le *fluviatile*, extrêmement grande dans le *limosum*, et plus encore dans l'*hyemale*.

Les lacunes du cercle extérieur sont d'autant plus petites que la cavité centrale est plus grande.

Dans le cercle cellulaire intérieur sont les faisceaux fibro-vasculaires, arron-

dis, blancs ou un peu verdâtres, placés vis-à-vis des cloisons des lacunes, s'enfonçant même dans ces cloisons, conséquemment très distincts les uns des autres, excepté aux points d'épanouissement des feuilles. Ils correspondent aux feuilles qui composent la gaîne supérieure au point où on les observe.

Ces faisceaux sont formés d'un tissu parenchymateux dont les cellules sont étroites, à parois épaisses, à extrémités obliques, et de vaisseaux dont les uns ont un grand diamètre et sont rayés comme les vaisseaux scalariformes, mais à fentes prolongées au delà des bords, et dont les autres, d'un diamètre extrêmement petit, sont de véritables trachées qui ont des lames parfois interrompues pour former des anneaux.

Au point d'insertion des gaînes, chacun des faisceaux vasculaires produit une fibre très fine qui se porte directement dans la feuille correspondante, et forme sa nervure médiane. Immédiatement après les faisceaux se bifurquent, chaque moitié va s'unir à la moitié correspondante des faisceaux voisins pour former les faisceaux du mérithalle supérieur qui seront conséquemment alternes avec ceux du mérithalle inférieur; ils formeront, à leur tour, les feuilles de ce mérithalle, et se bifurqueront pour former les faisceaux du troisième mérithalle correspondant à ceux du premier, etc. Il suit de là que le nombre des faisceaux est égal à celui des feuilles d'un seul verticille, comme dans certaines fougères arborescentes. Au point de la bifurcation, les faisceaux s'élargissent; les branches de la bifurcation s'unissent aux voisines avant de s'être séparées complétement l'une de l'autre, de sorte que le corps ligneux est continu et forme une sorte d'étoile comme celui de certaines fougères arborescentes.

Les dispositions qui viennent d'être décrites sont exactement celles qu'on remarque dans plusieurs Dicotylédonés; par exemple, le *Clematis;* les Équisétées présentent cette seule différence qu'au point de la bifurcation les vaisseaux ne fournissent pas de fibres au-dessus de celle qui s'est épanouie : les fibres destinées à former les feuilles du verticille correspondant (le troisième) ne naîtront qu'au point même de l'épanouissement. Cette particularité en entraîne une autre plus notable.

On remarque dans toutes les plantes que les fibres du bourgeon s'unissent aux fibres qui se rapprochent au-dessus d'une feuille pour former la feuille correspondante supérieure, et que, par leur intermédiaire, elles s'unissent aux faisceaux réparateurs interposés; dans les Équisétées, les fibres foliaires, qui doivent constituer le troisième verticille, ne se formant pas immédiatement au-dessus du premier, mais seulement sous le deuxième, les bourgeons du premier verticille ou les rameaux qu'ils produisent n'apparaissent que sous les gaînes qui représentent les feuilles du deuxième verticille.

Les fibres, en se portant dans les rameaux, traversent les lacunes extérieures et entraînent avec elles le tissu cellulaire, les divisent par une cloison qui se continue supérieurement ; les cloisons des cellules du mérithalle inférieur cessent en se bifurquant pour suivre les bifurcations des faisceaux, d'où il résulte que les lacunes alternent, comme les faisceaux, à chaque mérithalle. Elles communiquent par deux petits canaux avec deux lacunes supérieures.

Il résulte des faits qui viennent d'être exposés que la composition et l'arrangement des parties des Équisétées sont fondamentalement les mêmes que ceux des Fougères; mais leurs formes étant complétement retournées au type normal, l'analogie de ces tiges avec celles des ordres supérieurs se montre avec la plus parfaite évidence.

V. *Mémoire sur les Lycopodiées.* — Les faisceaux vasculaires de ces plantes offrent des dispositions si singulières, qu'on les dirait organisées d'après des types spéciaux ; elles semblent cependant se rattacher par des transitions naturelles aux diverses conformations que nous avons décrites.

Le *Selaginella dentata* a une tige pourvue de deux sillons latéraux qui la partagent en deux parties inégales; celle qui repose sur la terre est plus étroite ; les feuilles sont rejetées des deux côtés, disposées par paires formées d'une grande et d'une petite feuille non exactement opposées; les grandes feuilles naissent des sillons, les petites des bords de la partie large de la tige ; les grandes alternent entre elles ainsi que les petites. La tige est composée d'un tissu médullaire très lâche, blanc, contenant deux faisceaux arrondis un peu rapprochés des sillons de la tige, ne tenant souvent au tissu cellulaire déchiré que par des brides irrégulières. Cette espèce se rapproche des plantes à faisceaux isolés, placés en cercle.

Le *S. formosa* (1), qui a les feuilles disposées comme celles du précédent, n'a qu'un seul faisceau fibro-vasculaire central ; mais ce faisceau est allongé et présente deux groupes vasculaires occupant ses extrémités. On y peut donc voir les deux faisceaux du *S. dentata* soudés vers l'axe. Quand la tige se divise, les groupes vasculaires s'unissent, puis le faisceau se partage dans le sens de son petit diamètre, de sorte qu'une de ses extrémités forme le faisceau de la ramification, l'autre continue l'axe vasculaire de la tige.

Le *Lycopodium clavatum* a les feuilles en verticilles obliques, de neuf feuilles chacun ; sous l'épiderme, la tige présente une couche de cellules verdâtres à parois épaisses ; puis une couche de cellules blanches à parois très minces, ensuite une nouvelle couche, verdâtre du côté interne, formée de cellules à parois

(1) Les *S. Mertensii, dichotoma, ramosa, stolonifera, louisiana*, présentent les mêmes dispositions ; mais dans ce dernier le faisceau est mal déterminé.

épaisses, dont la cavité est presque oblitérée, parcourue par les fibres qui vont aux feuilles : enfin, au centre sont les faisceaux formés par des cellules à parois épaisses et par un grand nombre de vaisseaux fendus, scalariformes, poreux, dont les lames, larges et percées d'ouvertures, se présentent souvent isolées dans les sections qu'on en fait. A l'extrémité des rameaux, ces faisceaux vasculaires sont au nombre de cinq, symétriquement disposés, et se rapprochant plus ou moins vers le centre ; plus bas, ils sont souvent soudés en deux groupes, l'un de deux, l'autre de trois ; plus bas encore, ces faisceaux sont au nombre de neuf, deux faisceaux se trouvant ajoutés à chacun des groupes ; le plus habituellement alors ces faisceaux se rapprochent vers le centre, et leurs soudures font paraître le corps vasculaire comme formé des trois lames simples qui se dirigent de dedans en dehors, et trois lames en V, dirigeant le sommet de leur angle en dedans, alternant avec les précédentes, et paraissant formées de deux lames soudées, de sorte que le nombre des lames serait de neuf ; mais on reconnaît encore alors la réunion primitive en deux groupes : deux lames simples s'unissent par le sommet de manière à former une lame qui traverse tout le corps ligneux, et embrasse un faisceau double ; deux faisceaux doubles s'unissent, en embrassant un faisceau simple. Par le progrès de l'accroissement toutes les lames se soudent au centre et n'ont plus que les extrémités extérieures libres. Ces dispositions rappellent les faisceaux élargis et régulièrement soudés des Fougères ; elles tiennent le milieu entre celles des tiges dont le corps ligneux forme un cercle, et celles dont le corps ligneux forme un axe central.

Le *S. cæsia arborea* (Mus. d'hist. natur.) présente dans les jeunes pousses un faisceau central large, peu épais, vasculaire à ses extrémités, et deux faisceaux parallèles, dont l'un, assez large, ayant aussi un groupe vasculaire à ses extrémités, et l'autre, plus petit, n'ayant pas aussi distinctement un groupe vasculaire à ses extrémités. Dans les tiges plus âgées, les mêmes faisceaux sont plus développés, mais conservent les mêmes dispositions. Ces faisceaux, pour former les rameaux, se courbent et s'unissent à l'une de leurs extrémités ; la partie soudée se sépare pour former les trois faisceaux du rameau. La manière dont les faisceaux se courbent, s'unissent et se partagent est fort variée : quelquefois les trois faisceaux, unis à l'une de leurs extrémités, forment un corps à trois branches ; d'autres fois l'un des faisceaux se recourbe en anneau complet ou incomplet, tandis que deux autres faisceaux restent séparés ou s'unissent pour former un autre anneau complet ou incomplet ; de sorte que le système vasculaire, au lieu de former un cercle autour de la tige, comme dans l'ordre normal, peut se présenter comme formé de deux cercles placés à côté l'un de l'autre. Ces structures semblent s'écarter fondamentalement de l'ordre symétrique qu'on rencontre univer-

sellement dans les végétaux; cependant il est difficile de ne pas reconnaître dans le faisceau central les deux faisceaux du *L. clavatum* qui se sont soudés au centre, et dans les faisceaux latéraux les groupes qui dans le *L. clavatum* sont placés sur les côtés de la lame vasculaire qui traverse la tige, et qui se soudent entre eux ou avec la lame centrale. On ramènerait ainsi au type normal la disposition qui s'écarte le plus de l'arrangement ordinaire.

Ainsi, dans les diverses familles des Acotylédonés vasculaires, les faisceaux fibro-vasculaires prennent des formes diverses; ils s'unissent par des soudures variées; mais ils ont fondamentalement la même composition, et leurs connexions sont en concordance régulière avec les expansions foliacées dont ils déterminent la distribution. Ils ont donc une profonde analogie entre eux. Ils ont aussi une analogie non moins évidente avec les faisceaux fibro-vasculaires des Monocotylédonés et des Dicotylédonés: ils ont la même composition et les mêmes relations avec les feuilles. (Voy. *Etud. anat.* et *Phyllotaxie.*)

Il ne reste plus pour établir l'unité de composition des tiges qu'à montrer l'analogie de celles qui sont anormales avec celles qui sont l'expression des types réguliers.

VI. *Mémoire sur les tiges anormales.* — L'accroissement interstitiel continu des faisceaux vasculaires des Dicotylédonés est le fait dominant qui détermine les arrangements qu'on remarque dans leurs tiges; il entraîne la séparation des éléments de leurs deux systemes, l'écorce et le bois, et l'union des faisceaux eu couches continues formées de groupes vasculaires séparés par des intervalles médullaires. (*Etud. anat.*; *Phyll.*)

Le développement des parties constitutives des végétaux se fait quelquefois avec une si admirable régularité, qu'on trouve des tiges qui, après vingt années de végétation (*Clematis*) laissent discerner encore dans leur bois les faisceaux primitifs, les soudures qu'ils éprouvent à chaque mérithalle, les rayons qui séparent les groupes vasculaires, etc.

Dans certains végétaux (*Menispermum canadense*, etc.), le tissu cellulaire qui sépare les faisceaux primitifs ne prend pas de consistance, de sorte que, même à un âge assez avancé, ils peuvent être séparés par une simple macération et se présenter isolés comme à l'origine. Les faisceaux de l'écorce sont ordinairement plus difficiles à retrouver; mais dans quelques cas on voit nettement la concordance de leur accroissement avec celui du bois. Si l'écorce se divise en lanières par l'effet du développement (*Clematis*), chaque lanière répond à une division du faisceau ligneux correspondant; si l'écorce reste entière (*Aristolochia sipho*), ses faisceaux se divisent, se subdivisent comme ceux du bois dont ils sont une dépendance, repoussant en dehors le groupe unique qui a été autrefois en contact

avec le groupe ligneux qui occupe le centre, et maintenant les groupes de récente formation appliqués sur ceux qui viennent d'être engendrés à la périphérie du bois.

Mais la symétrie rigoureuse ne se perpétue pas dans toutes les tiges des Dicotylédonés ; les conséquences de l'accroissement interstitiel s'obscurcissent et s'effacent ; lui-même peut être suspendu par alternatives, et l'accroissement peut prendre le caractère propre aux Monocotylédonés.

Si l'on veut suivre les principales anomalies des Dicotylédonés, on remarquera les suivantes :

Le centre médullaire disparaît quelquefois sous la pression des couches ligneuses ; quelquefois il se comblo par des faisceaux fibro-vasculaires qui se forment après la formation des premiers vaisseaux (*Etud. anat.*, pl. I, fig. 3). Quelquefois ses parois semblent soudées ; le centre médullaire ne forme plus qu'une trace médullaire continue avec deux rayons médullaires opposés, de sorte que la tige paraît traversée en entier par une ligne médullaire placée entre les faisceaux, comme dans le *Lycopodium clavatum*.

Dans les plantes dites *succises*, la racine se détruit et la base de la tige est tronquée, comme dans beaucoup de Monocotylédonés ; quelquefois les rayons médullaires, les circonférences médullaires, cessent d'être distincts, exemple, les *Convolvulus turpethum*, *nervosus*, etc.).

La séparation des couches ligneuses ne peut plus être discernée dans le *Passiflora brasiliensis*, etc.; tous les groupes ligneux se séparent les uns des autres dans une convolvulacée, de sorte que la tige ne paraît plus être formée de couches concentriques.

Les éléments de l'écorce sont plus confus encore et disparaissent plus complétement par une destruction extérieure ; ainsi, dans certaines plantes, l'écorce est réduite à ses seuls feuillets internes, exemple : la vigne, etc.

Le cercle d'accroissement de certains végétaux est doué d'une activité fort inégale dans les divers points de son étendue ; ces points deviennent extrêmement saillants, tandis que ceux qui sont dans leur intervalle restent fort enfoncés ; c'est ce qu'on voit à la base du *Populus fastigiata*, etc., etc.; l'écorce suit toutes les sinuosités de la tige.

Le *Cissus hydrophora* forme d'abord des couches régulières ; puis il ne forme plus de bois qu'en deux points opposés qui se renflent beaucoup, de sorte que sa tige paraît formée de deux tiges soudées.

La tige du *Bauhinia scandens* a aussi un accroissement bilatéral qui la rend aplatie ; elle se plie en zigzags à chaque mérithalle et ses faces deviennent alternativement concaves et convexes. Un autre *Bauhinia* a un accroissement aussi sur

deux côtés, mais sa tige se tord en spirale et se garnit de grosses côtes, parce que, en certains points, l'accroissement prend plus de largeur.

On trouve un accroissement unilatéral dans un *Bauhinia* de Cayenne ; dans le *Cocculus platyphylla*, les tiges forment d'abord des couches circulaires, mais bientôt un seul côté produit du bois et va en s'élargissant. Une ménispermée de Cayenne a un accroissement semblable, mais le côté développé se replie diversement.

Dans certains végétaux, le tissu de l'écorce s'allonge vis-à-vis les points du système ligneux, qui restent sans développement, de sorte que la tige présente des prolongements intérieurs de l'écorce, réguliers ou irréguliers, simples ou ramifiés, superficiels ou profonds.

La tige du végétal, qu'on trouve dans les pharmacies sous le nom de *Caïnça*, présente quatre de ces prolongements peu profonds.

Le *Bignonia capreolata* en présente quatre qui sont larges, et formés de lames superposées; ils sont opposés deux à deux, arrivent seulement jusqu'aux couches intérieures du bois, et changent de position à chaque nœud, de façon que ceux d'un mérithalle correspondent aux intervalles des prolongements corticaux des mérithalles supérieurs et inférieurs.

Dans le *Banisteria nigrescens*, les prolongements corticaux s'arrêtent aussi aux couches intérieures, mais ils circonscrivent de plus en plus les segments extérieurs du bois; ils finissent par les entourer et à les séparer de la tige ; en d'autres termes, les faisceaux qui correspondent aux rameaux s'enveloppent de plus en plus d'écorce jusqu'à ce qu'ils soient séparés ; on a dit qu'ils n'ont pas de canal médullaire ; mais dans les rameaux séparés, on voit un rudiment de canal et toutes les lignes médullaires partent du centre.

Dans les *Tetrapteris*, six prolongements corticaux pénètrent jusqu'au canal médullaire, de sorte que le bois est entièrement divisé en segments totalement entourés d'écorce, subdivisés eux-mêmes par des prolongements corticaux incomplets. Les groupes vasculaires qui occupent la ligne médiane de ces segments s'accroissent plus que les latéraux, de sorte que ceux-ci sont repoussés sur le côté, et que les rayons médullaires se courbent dans le même sens.

Il arrive que l'activité productive du cercle interstitiel cesse non-seulement en certains points, mais dans sa totalité ; il ne se forme plus de tissus nouveaux, entre le bois et l'écorce, mais il se crée, dans l'épaisseur de l'écorce, des faisceaux ligneux qui renferment les couches corticales internes dans l'intérieur du bois. Ces faisceaux sont créés par un mode d'accroissement analogue à celui des Monocotylédonés ; mais ils recommencent à jouir de la faculté de produire des parties nouvelles entre leur tissu cortical et leur tissu ligneux :

par exemple la tige et la racine du *Caïnça* produisent dans leur écorce des faisceaux arrondis, qui se développent circulairement comme des tiges isolées, mais elles n'ont pas de canal médullaire. Une *Sapindacée* du Brésil m'a présenté aussi, dans l'écorce, de nombreux faisceaux ligneux arrondis. Une autre avait, dans l'écorce, huit faisceaux arrondis ayant le tiers du diamètre du corps ligneux central; une autre avait trois faisceaux, presque aussi volumineux que le corps ligneux central. Le *Convolvulus nervosus* a aussi trois gros faisceaux ligneux intra-corticaux.

Dans certaines plantes, les tissus ligneux qui se développent dans l'écorce, au lieu de former des faisceaux arrondis restant isolés, forment des couches ligneuses séparées des couches primitives par le tissu cortical et produisant à leur tour dans leur écorce extérieure, après un accroissement plus ou moins prolongé, des tissus ligneux, de sorte que la tige est formée de zones de bois séparées les unes des autres par des zones d'écorce; les zones de bois font quelquefois le tour de la tige, le plus souvent elles sont divisées par des prolongements corticaux qui unissent les zones corticales entre elles : le *Convolvulus Turpethum*, le *Glycine sinensis*, le *Cissampelos Pareira*, une Convolvulacée du Brésil, présentent cette singulière organisation.

Ainsi le type des Dicotylédonés, qui, à l'origine, ne se distinguait pas de celui des Monocotylédonés, qui n'en est devenu bien différent que par la série de ses accroissements, perd sa physionomie caractéristique par des altérations variées, et se métamorphose à ce point qu'il acquiert un mode de formation des fibres qui semble l'apanage exclusif des Monocotylédonés.

Résumé. — Les faits précédemment exposés permettent à M. Lestiboudois d'établir les lois suivantes :

Les végétaux n'ont qu'un seul tissu;

Il prend deux formes différentes, et constitue le tissu utriculaire et le tissu vasculaire;

Ces deux formes se nuancent entre elles;

Elles présentent des modifications identiques;

Ces modifications sont nombreuses, et ont fait admettre plusieurs sortes de cellules, plusieurs sortes de vaisseaux; mais on passe des unes aux autres par des transitions insensibles;

Les vaisseaux des plantes unis aux cellules allongées, à parois épaisses, qui constituent le tissu fibreux, forment des *faisceaux* disposés symétriquement autour de l'axe des tiges;

Les faisceaux fibro-vasculaires des tiges sont composés des mêmes éléments dans les trois grandes classes du règne végétal;

Ils sont primitivement disposés de la même manière ;

Ils ont les mêmes connexions avec les feuilles ;

Ils diffèrent par leur accroissement successif ;

Dans les Acotylédonés, les faisceaux ne s'accroissent que par le sommet ;

Dans les Monocotylédonés, ils s'accroissent par le sommet, se divisent pour former les feuilles, et, de plus, en dehors d'eux naissent des fibrilles qui, par leur réunion, forment des faisceaux nouveaux ;

Dans les Dicotylédonés, les faisceaux s'accroissent par leurs deux extrémités : dans leur intérieur, entre les éléments corticaux et les éléments ligneux, il se forme d'une manière continue des fibres corticales et ligneuses qui produisent l'allongement des tiges et des racines ; elles élargissent en même temps les faisceaux, qui s'unissent, et forment des couches concentriques ; mais, dans certaines parties des tiges annuelles, les faisceaux restent isolés et arrondis, et, dans certaines tiges anormales, la réunion des faisceaux, la régularité des couches et l'accroissement interstitiel lui-même tendent à disparaître ;

Les feuilles, les calices, les corolles, les étamines, les pistils, sont formées par les mêmes faisceaux fibro-vasculaires des tiges ;

Leur nombre, leurs relations symétriques, leurs arrangements sur la tige, dépendent du nombre et de la symétrie de ces faisceaux ;

Tous ces organes sont donc originairement les mêmes et présentent des modifications analogues ;

La langue botanique, qui exprime leurs caractères, doit donc être ramenée à une grande simplicité.

— *Voyage en Algérie*, 1 vol. in-8. — Dans la relation de ce voyage, entrepris pour remplir une mission qu'il a reçue du ministre de la guerre, M. Lestiboudois s'attache spécialement à déterminer la nature du climat de la portion colonisable de l'Afrique française; il juge les plantes qu'on y peut cultiver, en observant celles qui y croissent naturellement ; il prouve que la flore du Tell ne diffère pas essentiellement de celles des rivages de la Méditerranée occidentale, et que ce serait infructueusement qu'on voudrait y introduire la culture des plantes tropicales ; il décrit ensuite les progrès de la colonisation et indique les mesures qui peuvent les hâter.

M. le docteur Lestiboudois, pendant le temps qu'il pratiquait la médecine, a écrit les ouvrages suivants :

— ***Rapport du conseil de salubrité du département du Nord.***

— *Rapport sur les améliorations dont est susceptible la maison de femmes aliénées de Lille.*

— *Rapport sur les constructions nouvelles de l'hôpital Saint-Sauveur.*

— *Rapport sur les mesures à prendre à Lille contre le choléra en 1832.*

— *Rapport général sur l'épidémie du choléra qui a régné à Lille en 1832.*

— *Recherches sur les moyens d'assainir les canaux de la ville de Lille.*

M. Lestiboudois a écrit sur divers sujets d'économie publique.

Il a publié :

— Une *Économie pratique des nations*, 1 vol. in-8 ;

— Un travail sur les *colonies sucrières* et la *sucrerie indigène*, in-8.

— Son opinion sur l'*importation des bestiaux*, l'*impôt du sel*, le *monopole des tabacs*, etc., etc. ;

— Divers Mémoires sur des questions agricoles, insérés dans le *Recueil des travaux de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts*, de Lille.

Dans les assemblées législatives, il a prononcé des discours sur les questions des *sucres*, des *toiles*, des *lins*, des *graines oléagineuses*, des *canaux*, des *douanes*, des *impôts*, de la *propriété littéraire*, des *brevets d'invention*, etc., etc.
